

Alguns aspetos da **floração** e **vingamento** do abacateiro

Amílcar Duarte^{1,2*} / Rosário Lopes¹ / José Furtado³ / João Duarte¹

*aduarte@ualg.pt

¹Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139, Faro.

²Centro para os Recursos Biológicos e Alimentos Mediterrânicos (MeditBio), Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139, Faro.

³Tropical Concept, Quinta do Ludo, Cxp 54, 8135-021, Almancil, Faro

A área plantada com abacateiros tem vindo a aumentar nos últimos anos em Portugal (sobretudo no Algarve) e também noutros países. Isso faz com que haja necessidade de estudar esta cultura em pormenor, começando, desde logo, pelas suas particularidades, do ponto de vista biológico, especialmente a floração e o vingamento.

Em qualquer espécie frutícola, a floração e o vingamento do fruto são extremamente importantes. Para ter frutos é necessário ter flores, mas é igualmente importante que estas se possam converter em frutos, através do processo de vingamento, que, muitas das vezes, é o fator limitante da produção.

A maior parte dos estudos sobre floração e polinização em abacateiro têm sido conduzidos em zonas com características edafoclimáticas diferentes das do Algarve, o que faz com que a informação disponível na bibliografia nem sempre se aplique às nossas condições.

Intensidade de floração

Para quem não conheça a planta, até pode parecer que o abacateiro não tem flores, porque estas são de reduzida dimensão (cerca de 1 cm de diâmetro, quando a flor está aberta) e pouco vistosas. A sua cor, entre o verde pálido e o amarelo, faz com que se possam confundir com os caules e as folhas. Porém, a floração do abacateiro é habitualmente abundante; uma árvore pode produzir mais de um milhão de flores.

No caso das plantas cultivadas no Algarve, a quantidade de flores produzidas, geralmente, não constitui uma limitação para a obtenção de elevadas colheitas nesta espécie, mas o vingamento do fruto não é muito elevado e as produções são algo inferiores às obtidas em algumas outras zonas de produção.

As flores do abacateiro estão agrupadas em inflorescências (panículas) situadas na zona terminal dos ramos. O conjunto das inflorescências de cada ramo pode ter várias centenas de flores, embora o número seja variável, dependendo da cultivar, das condições edafoclimáticas e da idade do ramo.

Morfologia da flor

As flores são perfeitas, regulares e trímeras. O perianto é composto por um verticilo externo com três sépalas e um interno com três pétalas idênticas. Por isso, alguns autores consideram estas peças florais como tépalas (Cuevas & Cabezas, 2007). O androceu é composto por três verticilos com três estames cada e um verticilo interno com 3 estaminoides. Em ambos os lados dos estames do verticilo interior encontram-se os nectários, de cor amarela alaranjada (Scholefield, 1982) bem visíveis, nesta flor relativamente modesta. Cada flor tem um pistilo, com um único ovário e respetivos estilete e estigma.

Floração e polinização

A floração prolonga-se durante várias semanas, entre meados de fevereiro e finais de maio, dependendo da cultivar e das condições climáticas. Apesar de as flores serem hermafroditas, o abacateiro tem um processo de floração muito especial, que contraria a autopolinização. Em cada árvore, as flores abrem primeiro como femininas (com estigma recetivo e anteras fechadas), depois fecham e, numa segunda abertura, abrem funcionalmente como masculinas (com estigma não recetivo e anteras abertas). Este fe-

nómeno é conhecido pelo nome de **sincronia diurna dicogâmica protogínica**. Existe dicogamia porque a maturação dos órgãos sexuais masculinos e femininos é desfasada. Trata-se da protoginia, porque a abertura da flor como feminina é sempre anterior à abertura como masculina. Há sincronia porque as flores de uma mesma árvore abrem e fecham de forma sincronizada. Esta sincronia é diurna porque a abertura da flor se dá durante o dia, num ciclo diário (Salazar-García *et al.*, 2013).

Com esta sincronia, a autopolinização é impossível, porque todas as flores estão na fase feminina ou na masculina, não havendo flores em fases diferentes, que se pudessem polinizar entre si.

Dois grupos de abacateiros permitem a polinização cruzada

Podemos considerar dois grupos de abacateiros, quanto ao seu comportamento floral (Quadro 1). Nas plantas do grupo A, as flores abrem pela manhã, na fase feminina, tendo o estigma (órgão feminino) recetivo e os estames dobrados, sem emitir pólen (Fig. 1). Por volta do meio-dia, as flores fecham e só voltam a abrir no dia seguinte, aproximadamente à mesma hora. Nessa



Figura 1. Flor de abacateiro na fase feminina



Figura 2. Flor de abacateiro na fase masculina

Quadro 1 - Comportamento floral do abacateiro

Tipo Floral	Primeiro dia		Segundo dia	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Grupo A	Feminina	Fechada	Fechada	Masculina
Grupo B	Fechada	Feminina	Masculina	Fechada

Cultivares e espécies do grupo A: ‘Hass’, ‘Reed’, ‘Lamb Hass’, ‘Pinkerton’, ‘Gwen’, ‘Aboyce’, ‘Arue’, *Persea floccosa*.

Cultivares e espécies do grupo B: ‘Fuerte’, ‘Bacon’, ‘Zutano’, ‘Ettinger’, ‘Walter Hole’ ‘Ajax’, ‘Allmeat’, ‘Buena Esperanza’, ‘Galo’, ‘Grande’, ‘Wright’, *Persea skutchii*, *Persea borbonia*.

Em foco

Fruticultura Subtropical

altura, o estigma tem uma coloração escura e não está receptivo, enquanto que os estames estão erectos e as anteras estão em condições de libertar o pólen, estando a flor, portanto, na fase masculina (Fig. 2). Nas plantas do grupo B, as flores abrem durante a tarde, com a parte feminina activa, enquanto que os estames estão inclinados e inactivos. Ao entardecer, as flores fecham, abrindo na manhã seguinte com os órgãos masculinos activos e o estigma não receptivo (Stout, 1923). Para que ocorra polinização, é necessário ter árvores dos dois grupos (A e B) no mesmo pomar.

Alterações da dicogamia

A dicogamia é influenciada pelas condições ambientais. O comportamento floral descrito no ponto anterior só se dá quando as temperaturas são elevadas, particularmente quando a temperatura diurna é de 25 °C e a nocturna de 15 °C. As alterações de temperatura, humidade relativa do ar e nebulosidade modificam o comportamento dos abacateiros de ambos grupos, nomeadamente, a hora de início e a duração de cada uma das fases da flor. Quando as temperaturas são mais baixas, há um atraso nos ciclos de abertura das flores. Nesse caso, as flores de abacateiros do grupo A, como o 'Hass', depois da abertura como femininas, só abrem como masculinas no terceiro dia

(Alcaraz & Hormaza, 2009). Nos abacateiros do grupo B as flores que abriram como femininas durante a tarde permanecem abertas na manhã do dia seguinte e só abrem como femininas no quarto dia do ciclo (Alcaraz & Hormaza, 2009).

Como assegurar uma boa polinização

Para que ocorra uma boa polinização, no pomar devem existir plantas dos dois grupos, para que se polinizem entre si. Tendo em consideração que a cultivar 'Hass' (pertencente ao grupo A) é a mais valorizada comercialmente, ela aparece como cultivar principal em quase todos os pomares portugueses. Assim, é necessário plantar polinizadoras do grupo B, que polinizarão a 'Hass' e serão polinizadas por ela. A proporção de polinizadoras deve ser de três a cinco por cento do total de árvores do pomar. Nos primeiros pomares de abacateiro plantados no Algarve, as polinizadoras mais usadas eram as cultivares 'Bacon' e 'Fuerte'. A 'Bacon' continua a ser amplamente utilizada, porque o fruto tem maior valor comercial e é a que tem maior coincidência de época de floração com a 'Hass'. Nos últimos anos têm vindo a ser utilizadas outras polinizadoras como 'Zutano' e 'Ettinger'. A 'Zutano', que floresce primeiro, poliniza a 'Hass' no início da sua floração, enquanto a 'Ettinger' a poliniza na fase descendente da floração.

Soluções "à medida" para os pequenos frutos



PARCEIROS DO SEU NEGÓCIO

Na Hubel Verde sabemos que, para cada fase da cultura de pequenos frutos, são necessárias soluções distintas. Por isso desenvolvemos um portefólio de produtos e serviços que responde aos diferentes estágios do processo produtivo.

Disponibilizamos-lhe o apoio técnico na implementação do seu projeto, com integração do fornecimento de produtos específicos como substratos, bancadas elevadas, estufas e ecrãs térmicos.

Durante a campanha, a Hubel Verde dispõe de um serviço de assessoria técnica certificada que estuda e monitoriza, de entre outros, a fertirrega aplicada através de Adubos Líquidos VS (Marca Registrada da Hubel Verde).

O nosso compromisso é diminuir o risco e potenciar o resultado dos nossos clientes, com produtos e serviços de excelência, para que o seu sucesso seja uma realidade.

Contacte-nos e descubra como.

adubosVS*

substratosCH*



svensson



Figura 3: Rebentos de crescimento determinado



Figura 4: Forte vingamento em rebentos de crescimento determinado

Tendo em conta que as épocas de floração das cultivares polinizadoras nem sempre são coincidentes com as épocas de floração da 'Hass' e podem variar de um ano para outro, é preferível conjugar duas ou três polinizadoras do grupo B, por exemplo, 'Zutano', 'Bacon' e 'Ettinger'.

Tendo em conta as alterações à dicogamia descritas anteriormente, em certas condições ambientais pode haver polinização entre plantas do mesmo grupo e, até, entre flores da mesma planta. Isso explica porque razão algumas árvores isoladas produzem um número significativo de frutos. A polinização directa (entre órgãos da mesma flor) é quase impossível.

O transporte do pólen

Estando as flores femininas e masculinas em árvores diferentes, é necessário que o pólen seja transportado entre árvores. Essa função é assegurada por diversos insectos, com especial relevo para as abelhas (Carabalí *et al.*, 2017).

Os estaminóides e os nectários são importantes para atrair insectos polinizadores (Scholefield, 1981). Durante a fase feminina da flor, o néctar é segregado pelos estaminóides. Na fase masculina, o néctar é segregado pelos nectários (Cuevas & Cabezas, 2007). Mesmo assim, e apesar da enorme quantidade de flores, o abacateiro segrega menos de metade do néctar do que igual área de laranjeira (Ish-Am & Eisikowitch, 1998). Isto faz com que o abacateiro seja uma espécie relativamente pouco atractiva para as abelhas. Estudos realizados recentemente na Colômbia revelam que, naquelas condições, a presença de quatro colmeias por hectare é suficiente para ter uma boa polinização dos abacateiros, mesmo quando a distância ao apiário mais próximo é de 250 metros (Peña & Carabalí, 2018). Mesmo assim, e tendo em conta que por vezes as abelhas são atraídas para outras culturas e plantas espontâneas, recomenda-se que sejam instaladas entre dez e doze colmeias por hectare.

Vingamento do fruto

Com uma floração muito intensa, podemos ter uma baixa taxa de vingamento e, mesmo assim, ter uma boa produção. A proporção de flores que dão origem a fruto é frequentemente inferior a um por cento. As dificuldades na polinização e a competição entre frutinhos são importantes causas de queda de flores/frutos e factores limitantes da produtividade dos

pomares. Além disso, após a queda de junho, ainda pode ocorrer uma importante queda de frutinhos, a qual se relaciona com elevadas temperaturas e baixa humidade relativa do ar.

Tipos de rebentações - relação com o vingamento

Existem rebentos de crescimento determinado (Fig. 3 e 4) e indeterminado, sendo os primeiros mais produtivos, uma vez que nos segundos as flores frequentemente secam antes do vingamento, devido à competição com os rebentos vegetativos. Na ótica do produtor é, no entanto, mais desejável que ocorra vingamento nos rebentos de crescimento indeterminado. Nestes rebentos, os lançamentos vegetativos cobrem os frutos, prevenindo assim o escaldão, que pode conduzir à sua queda ou à diminuição do valor comercial da fruta. Os rebentos de crescimento indeterminado dão ainda origem a fruta de maior calibre, aumentando o seu valor comercial e, tendo maior crescimento vegetativo, favorecem as florações dos anos seguintes.

Referências

- Alcaraz, M. L., & Hormaza, J. I. (2009). Avocado Pollination and Fruit Set - A Perspective from Spain. California Avocado Society 2009 Yearbook 92, 113-135.
- Carabalí, A., Pinchao, S., Lamprea, I., Peña, J., & Carabalí, D. (2017). Insectos polinizadores del aguacate (*Persea americana* Mill.) cv. Hass en Colombia. Mosquera, Colombia: Corpoica.
- Carreck, N. L. (2014). Forage for bees in an agricultural landscape. Brighton, Cardiff, UK: International Bee Research Association.
- Cuevas, J., & Cabezas, C. (2007). Floral organs removal in avocado: opening and closing control. Proceedings VI World Avocado Congress.
- Ish-Am, G., & Eisikowitch, D. (1998). Low attractiveness of avocado (*Persea americana* Mill.) flowers to honeybees (*Apis mellifera* L.) limits fruit set in Israel. J. Hortic. Sci. Biotech., 73, 195-204.
- Peña, J. F., & Carabalí, A. (2018). Effect of Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Density on Pollination and Fruit Set of Avocado (*Persea americana* Mill.) cv. Hass. J. Apic. Sci., 62.
- Salazar-García, S., Garner, L., & Lovatt, C. (2013). Reproductive biology. Em B. Schaffer, B. N. Wolstenholme, & A. W. Whitley, The avocado : botany, production and uses (pp. 118-167). Oxfordshire, UK: CABI.
- Scholefield, P. (1982). A scanning electron microscope study of flowers of avocado, litchi, macadâmia and mango. Scientia Horticulturae, 16, 263--272.
- Stout, A. (1923). A study in cross-pollination of avocado in California. Calif. Avoc. Association Ann. Report, 8, 29-45. ■